

一个实用 B 超声图象压缩算法

赵德平 张莉

(沈阳建筑工程学院计算机系, 沈阳 110015)

摘要 以医学 B 超声图象为例, 介绍基于统计规律上的有损压缩方法在 B 超声专家诊断系统中的应用。通过对 B 超声图象特征、统计方法、压缩的具体实现等各个环节的设计与描述, 完整地给出了该算法的实现过程。

关键词 B 超声图象特征, 统计方法, 压缩算法。

1 前言

目前 B 超声在临床已广泛使用, 是临床诊断的重要手段。长期以来, 医院里的 B 超声病历主要靠医生手写来完成。由于没有标准的超声图象报告格式, 因此, 影响了临床诊断的准确性。手写超声图象报告的另一个弊病是各个医院之间超声图象报告不能互相通用, 这不仅给患者带来了许多麻烦, 也浪费了医院的人力和设备。

随着计算机技术的发展, 用计算机处理 B 超声图象和 B 超声图象报告已经成为可能。如果我们在存储 B 超声图象报告的同时, 再存储多幅 B 超声图象, 就会克服上面出现的种种弊病。遗憾的是 B 超声图象数据量非常大, 如果不加任何处理, 很难用一般方法实现存储多幅 B 超声图象。

针对 B 超声图象的特点, 将计算机诊断技术与计算机图象压缩技术相结合, 实现了 B 超声图象的有效压缩, 提高了医疗检查效率、正确率和诊断水平, 并在直接应用医学检测信号建立人体疾病诊断系统方面, 在理论和实践上进行了有益的探索。

2 B 超声图象中的特征

计算机模拟人对 B 超声图象进行诊断的前提是从 B 超声图象中获得人诊断时所用到的数据, 我们称这些数据为 B 超声图象的特征。

经过与多位专家反复讨论, 并参照权威教材与

论著后, 我们明确了 B 超声图象的特点、以及诊断要点, 提取出 B 超声图象中所涉及的几个主要特征, 它们分别是所诊断器官的“直径”、“壁厚”、“图象的灰度值”等。其中“图象的灰度值”是最重要的特征, 多数疾病都可以直接由该特征诊断出来。

例 正常胆汁的灰度值在 3~5 之间; 息肉的灰度值在 6~7 之间; 结石的灰度值在 8~12 之间。其中, 本例所涉及的灰度值是实际灰度值经过一个变换得到的。

因此, 在进行有损图象压缩处理时, 必须要考虑上述 B 超声图象的特征在图象压缩恢复后, 仍然保持不变。

3 诊断统计

对 200 多 B 超声图象病历统计后, 几乎都能用上述 B 超声图象特征进行正确诊断。并且, “图象的灰度值”特征始终都起着十分重要的作用。但是, 不是所有的灰度值都有作用。

例 1 超过 225 的灰度值对于诊断几乎没有什么作用, 因此, 在对 B 超声图象进行有损压缩时, 可以把大于或等于 225 的灰度值统一处理成为 225 的灰度值。

例 2 小于或等于 5 的灰度值与 0 的灰度值作用相同, 在压缩时统一处理成为 0。

在 6~224 灰度值之间, 有些区段灰度值的作用是相同的, 因此, 在对 B 超声图象进行有损压缩时, 可以把该区段的灰度值用一个值来表示。而另外一

些区段不作有损压缩处理。

例 3 结石的灰度值在 90~96 之间,因此,在压缩时把 90~96 的灰度值统一处理成为 90。

例 4 灰度值在 84~89 之间比较复杂,因此,在压缩时不作有损压缩处理。在对 B 超声图象病历统计过程中,我们还发现在任一灰度级内,专家们几乎区分不开和该灰度级接近的灰度,这也是作有损压缩处理的一个重要依据。

根据上述统计规律,我们把 256 级灰度划分成多个值段(一般情况下,不是等区间划分),每个值段作为一个灰度值处理。然后,再对图象采取适当的方法进行压缩处理,效果十分理想。

4 图象压缩算法

根据 B 超声图象的特征和上述统计规律,我们提出如下 B 超声图象压缩算法:

- (1)首先确定 B 超声图象特征,转向(2)。
- (2)对 B 超声图象的特征进行统计,找出其内在规律,转向(3)。
- (3)根据(2)中的统计规律,对图象采用适当的压缩算法,例如,可以采用行程压缩、Huffman 压缩算法等等。

5 一个实例

下面给出一个肾部位的 B 超声图象压缩实例,如果不采用任何压缩方法,则它的文件字节数是 512 000,见图 1。如果采用第 4 节所提出的方法加简单的行程压缩方法,则压缩后的文件字节数仅仅是 97 485,其恢复后的图象见图 2。

如果采用 Huffman 压缩方法,则压缩后的文件字节数仅仅是 91 107,但 Huffman 方法速度较慢。

6 结束语

以上给出的图象压缩算法是根据

B 超声图象的特点而设计的,主要考虑了 B 超声图象的诊断特征、计算的复杂度以及实用性等多方面因素。虽然,B 超声图象有轻微的损失,但是,几乎不影响医生对图象作正确的诊断。

总之,上述图象压缩算法是一种简便、实用以及快速的算法,应用范围较广,同时对 B 超声专家诊断系统的进一步发展也具有十分重要意义。

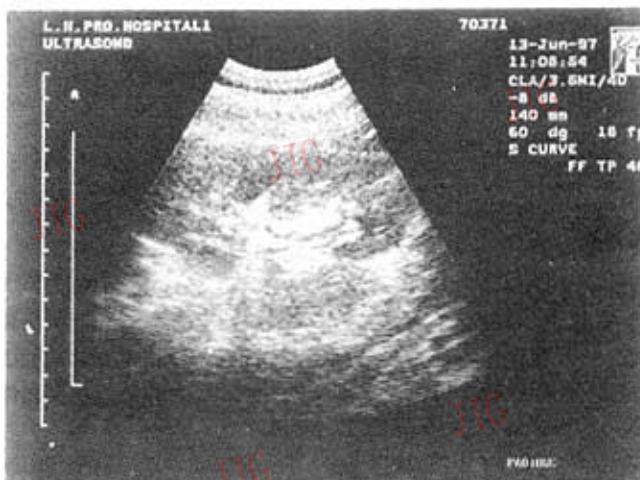


图 1 压缩前的 B 超声图象

Fig. 1 A B ultrasonic image before compression

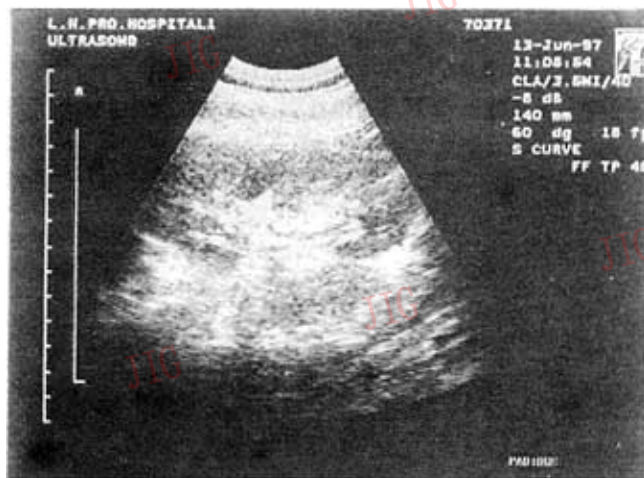


图 2 压缩后的 B 超声图象

Fig. 2 The B ultrasonic image after compression

(下转 749 页)



朱伯春, 1989~1995 年在天津大学电子工程系分别获工学学士、工学硕士、工学博士学位, 1995~1997 年在北京邮电大学电子学与通信博士后流动站从事博士后研究工作, 发表文章十余篇, 感兴趣的研究方向为并行图象处理、视频传输。

The Efficiency of Adaption MPEG-2 Video into ATM

Zhu Bochun, Quan Ziyi

(Beijing Univ. of Posts and Telecomms, Beijing 100088)

Abstract In this paper, the efficiency of adaption MPEG-2 video into ATM with different AAL is analyzed. The formulars caculating the efficiency are presented. The comparation of shortcomings and advantages by different AAL under practical circumstances is made.

Keywords ATM, AAL, MPEG-2, Adaption efficiency

(上接 745 页)

参考文献

1 吴芝路等. 基于小波理论的图象数据压缩. 机器人, 1994, 8.

2 钱国祥等编著, 数据压缩技术经典, 北京: 学苑出版社, 1994.



赵德平, 男, 37 岁, 1991 年毕业于浙江大学应用数学系, 获计算机图形学专业硕士学位。1997 年在东北大学攻读计算机博士学位。目前在沈阳建筑工程学院计算机系任教, 研究方向为计算机图象与图形学。

A Practical Compression Algorithm of ultrasonic Images

Zhao Deping, Zhang Li

(Dept. of Computer science, Shenyang Institute of Architecture Engineering, Shenyang 110015)

Abstract The application of a lossy compression algorithm, based on statistical law, to a B ultrasonic diagnostic expert system is introduced through some medical examples of B ultrasonic images. The realization of the algorithm is completely presented, based on the design and description of the characteristics, the statistical methods and the concrete compression methods of the B ultrasonic images.

Keywords B ultrasonic image characteristics, Statistical method, Compression algorithm